Aus dem Strahleninstitut (Prof. Voltz) der Universitäts-Frauenklinik München

(Vorstand: Prof. Dr. Eymer)

Die Beeinflussung des ärztlichen Handelns durch die Entwicklung der Naturwissenschaften seit Entdeckung der Elektrizität mit besonderer Berücksichtigung der physikalischen Therapie.

★

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

verfaßt und einer

Hohen medizinischen Fakultät der

Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Hans Göpfert

aus München.

1938

BUCH- UND WERBEDRUCKEREI / BUCHBINDEREI UND VERLAG
GUSTAV LINDNER / MÜNCHEN 58

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

Referent:
Prof. Dr. Eymer

Derz. Dekan:
Prof. Dr. Broemser

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

ÜBERSICHT.

1. Ueberblick über den Entwicklungsgang der Medizin und der Naturwissenschaften im 16., 17., 18. und 19. Jahrhundert.
2. Entwicklung der Physik mit Entdeckung der Elektrizität unter dem Gesichtspunkt der Brauchbarkeit für die Medizin.
3. Die verschiedenen Elektrizitätsarten in ihrer Verwendung in der Medizin.
   a) Der galvanische Strom.
   b) Der faradische Strom.
   c) Die Hochfrequenzströme.
      Diathermie.
      Elektrochirurgie.
4. Die therapeutische Verwendung des künstlichen Lichts.
5. Röntgenstrahlen.
   a) Diagnostische Verwendung.
   b) Therapeutische Anwendung.
6. Verwendbarkeit des Radiums in der Therapie.
7. Zusammenfassung.

1. Ueberblick über den Entwicklungsgang der Medizin und der Naturwissenschaften im 16., 17., 18. 19. Jahrhundert.

Bei der Betrachtung des Entwicklungsganges der Medizin und der Naturwissenschaften in den letzten 150 Jahren, einer Periode rüstigen Fortschrittes, dürfen wir nicht vergessen, was wir der geistigen Arbeit früherer Generationen verdanken. Um den Boden kennen zu lernen, auf dem die Errungenschaften der neueren Medizin fußen, müssen wir etwas weiter zurückgehen. Denn ohne die fundamentalen Entdeckungen der großen Naturforscher des 16., 17. und 18. Jahrhunderts hätte die Medizin des 19. und 20. Jahrhunderts ihren hohen Standpunkt nimmer zu erreichen vermocht.

Nach der langen Zeit des Niederganges der Medizin im Mittelalter entstand zur Zeit der Renaissance ein Kulturumschwung. Unter den Aerzten dieses neuen Zeitalters ragen besonders Vesal und Paracelsus hervor. Vesal schuf in seiner Anatomie die Grundlage der naturwissenschaftlichen Medizin, Paracelsus drängte die Medizin wieder auf die Bahn der Erfahrung und auf die naturwissenschaftliche Betrachtung zurück. An Stelle des primitiven Heilgewerbes trat die ernste ärztliche Kunst. Die Ansichten dieser beiden Geistesriesen beherrschen die Medizin des 16. und 17. Jahrhunderts. Naturwissenschaftliches Denken hat begonnen. Chemie und Physik nehmen einen beispiellosen Aufschwung. Die Naturwissenschaften, die in den Mittelpunkt des Lebens rückten, mußten auf die übrigen Wissenszweige nachhaltigen Einfluß ausüben. Die medizinischen Anschauungen und Kenntnisse erfuhren dadurch grundlegende Erweiterungen. Bald aber verliert die naturwissenschaftliche Medizin den sicheren

Boden und ihr Ansehen sinkt. Die Aerzte des 17. Jahrhunderts, die Iatrophysiker und Iatrochemiker, im Streit, ob mehr die Physik oder die Chemie zur Erklärung der Krankheitsprozesse herangezogen werden sollte, versuchen, von falschen Voraussetzungen und voreiligen Spekulationen ausgehend, mehr zu erklären, als sie auf Grund ihrer Erfahrungen konnten. Die Folge war ein vollständiges Versagen in der Praxis.

Eine gesunde Reaktion hiergegen wurde in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts und im 18. Jahrhundert durch eine Anzahl universell gebildeter Aerzte ins Leben gerufen. Sie drängten das übertriebene naturwissenschaftliche Denken zurück und rückten die sorgfältige Beobachtung am Krankenbett in den Vordergrund der medizinischen Erkenntnis. Diese Männer zogen die Naturwissenschaften nur als Stütze ihrer ärztlichen Aufgaben heran. Am Ende des 18. und im ersten Drittel des 19. Jahrhunderts drangen von zwei entgegengesetzten Seiten neue Gedanken und Anschauungen auf die Heilkunde ein: von den in einem gewaltigen Umschwung befindlichen Naturwissenschaften und von der in Schellings Naturphilosophie zum Ausdruck kommenden philosophischen Betrachtung aller Naturgesetze. Obwohl manche Gebiete der Medizin durch die Naturphilosophie eine Bereicherung erfuhren, so war trotzdem ihr Einfluß auf die Medizin ein schädlicher, da die im praktischen Beruf stehenden Aerzte auch davon ergriffen wurden. Die Antwort auf die den Sinn für das Wirkliche verlierende Naturphilosophie war die Rückkehr zu den Naturwissenschaften. Die Begründer der modernen naturwissenschaftlichen Medizin, welche die Heilkunst weiterhin beherrschte, waren Bichat, Rokitansky und Skoda. Aber auch hier wie vor 100 Jahren standen der hochentwickelten Wissenschaft eine darniederliegende praktische Heilkunst gegenüber. Die Medizin ist zu dieser Zeit voll von Widersprüchen; es stehen sich Homöopathie, Magnetismus und die Erfahrungslehre Rademachers gegenüber.

Einen neuen Aufschwung nahm die Medizin in der Mitte des 19. Jahrhunderts. Mit der bewußten Ausschaltung der philosophischen Denkweise drangen die Naturwissenschaften in den Vordergrund. Eine entschiedene Unterstützung fand diese Entwicklung in der allgemeinen

realistischen Richtung, die sich auf fast alle Gebiete des kulturellen Lebens auswirkte als Reaktion auf den Idealismus des vergangenen Jahrhunderts. Die Medizin ist wieder gekennzeichnet durch naturwissenschaftliches Denken und Forschen. Virchows Zellularpathologie begann ihren Siegeslauf und wurde zur Grundlage der Klinik. Der einseitigen humoralpathologischen Betrachtungsweise wurde durch die Begründung der medizinischen Forschung auf naturwissenschaftliche Methoden der Boden entzogen. Den anatomischen und mechanisch-funktionellen Vorstellungen trat später dann der Vitalismus entgegen, der einen Versuch darstellte, gewisse Erscheinungen des gesunden und kranken Körpers zu erklären, sich aber in der Bahn philosophischer Denkweise verlor. Schlag auf Schlag ging dann die Entwicklung über die Bakteriologie, Serologie unspezifischer Reizkörpertheorie, Hormon- und Vitaminforschung zur Lehre von den Erbkrankheiten, die aufbauend auf Mendels Lehre heute das medizinische Denken bestimmt. Gewaltige Entdeckungen und Erfindungen reihten sich aneinander. Die Ergebnisse der naturwissenschaftlichen Forschung, besonders der Physik und Chemie, greifen auch auf die Praxis über und bewirken eine nachhaltige Beeinflussung derselben. Die Kulturentwicklung, vor allem des vorigen Jahrhunderts, hat die ärztliche Tätigkeit zur naturwissenschaftlichen Medizin gestempelt und der ärztlichen Handlungsweise bis heute fast ausschließlich naturwissenschaftliches Gepräge verliehen.

Das Kennzeichen der praktischen Medizin des naturwissenschaftlichen Zeitalters ist die Verwertung der Ergebnisse der exakten Naturwissenschaften bei der Erkennung und Behandlung der Krankheiten des Menschen. Wollte man daher für die einzelnen Erfindungen ihre Entwickung, die vielfach mit anderen Entdeckungen im engsten Zusammenhang steht, getrennt besprechen, so würde dies zu Wiederholungen führen. Es empfiehlt sich also, der Physik, deren Behandlung die Hauptaufgabe der Arbeit ist, vor der Besprechung ihrer Anwendung in der Medizin eine allgemeine Betrachtung der historischen Entwicklung vorauszuschicken.

2. Entwicklung der Physik seit Entdeckung der Elektrizität unter dem Gesichtspunkt der Brauchbarkeit für die Medizin.

Der bedeutendste Fortschritt in der Physik, der den weitgehendsten Einfluß auf die Medizin ausübte, ist die Entdeckung der Elektrizität. Bis zum 17. Jahrhundert war von den elektrischen Erscheinungen nur die des geriebenen Bernsteins und später auch das Vorkommen dieser Erscheinungen bei verschiedenen anderen Körpern bekannt. Gegen Ende des 17. Jahrhunderts veröffentlichte dann Galvani seine Beobachtungen über die tierische Elektrizität. Aus diesen Anfängen entwickelten sich eine Reihe wichtiger Entdeckungen auf dem Gebiete der Elektrizität, wie sie sich an die Namen Volta, Franklin und Faraday knüpfen; sie haben später die Diagnostik und Therapie wesentlich bereichert und ihre Bedeutung dafür nie ganz eingebüßt. Auf den von Nicola Tesla dargestellten Hochfrequenzströmen beruht ein weiteres physikalisches Verfahren, die moderne konservative und chirurgische Diathermiebehandlung. v. Zeyneck war es in erster Linie, der die Wärmewirkung der Teslaströme beobachtete und auf den Gedanken kam, diese Wärme, die Arsonval als eine lästige Nebenerscheinung bei der therapeutischen Verwendung dieser Ströme erschienen war, gerade für die Behandlung zu verwerten. Als weitere physikalische Heilfaktoren sind die verschiedenen Arten des Lichts zu erwähnen. Das elektrische Glühlicht wurde 1894 von Kellog in der Therapie eingeführt. Den größten Fortschritt in der Lichttherapie bedeutet die von Finsen begründete Behandlung der Hauttuberkulose mit konzentriertem Licht, dessen Wärmewirkung ausgeschaltet wird, wogegen die chemische Strahlenwirkung in vollem Umfang zur Geltung kommt. Von diesem Zeitpunkt an entwickelte sich auch die moderne Quarzlampenbehandlung. Das schönste Geschenk der Physik an die Medizin war die Entdeckung Konrad Röntgens. Er bot der Medizin eine Energie, die in einem Maße wie keine andere in die Diagnostik wie Therapie umwälzend eingegriffen hat. Die therapeutische Anwendung der Röntgenstrahlen, die entscheidend von der diagnostischen Röntgenologie beeinflußt wurde, war erst möglich, nachdem geeignete Methoden zur Dosierung der Strahlen unter möglichster Ausschaltung unerwünschter Nebenwir-

kungen gefunden waren. Nicht minder bedeutend für die Therapie war die Auffindung des Radiums, dessen biologische Wirkung auffallende Aehnlichkeit mit der der Röntgenstrahlen zeigt. Der Weg der therapeutischen Verwendung war ähnlich dem der Röntgenstrahlen.

Die Anwendung dieser neuen Energieformen, der Elektrizität, der Röntgenstrahlen und des Radiums, deren Besprechung in der Aufeinanderfolge der Entdeckung geschieht, war zunächst rein empirisch und tastend; nach und nach erst haben sich durch systematische Forschung und je nach dem Stand der Technik die Anwendungsmöglichkeiten in dem Umfang ergeben, wie wir sie heute in allen Fächern der Medizin kennen.

3. Die verschiedenen Elektrizitätsarten in ihrer Verwendung in der Medizin.

Die Verwendbarkeit des elektrischen Stromes in der Medizin erstreckt sich auf die Diagnostik, wie auf die Therapie. Im Nachfolgenden werden wir also die verschiedenen Arten desselben in der Anwendung für diese Zwecke zu betrachten haben.

a) Der galvanische Strom.

Der galvanische Strom dient zur Untersuchung des Nervensystems. Er bedeutet für die Nervenheilkunde dasselbe, wie die Perkussion und Auskultation für die übrige Medizin. Die Reizung eines motorischen Nerven durch die Momente des Entstehens und Vergehens des Stromes oder durch Aenderung der Intensität ruft eine Zusammenziehung des von ihm versorgten Muskels hervor. Auf Grund bekannter Gesetze und Grenzwerte zeigen Ueberschreitungen dieser Werte nach oben oder unten eine Steigerung oder Herabsetzung der galvanischen Erregbarkeit an. Steigerung finden wir bei Tetanie, bei Lähmungen infolge von Gehirn- und Rückenmarkaffektionen, bei Hemichorea und manchmal bei wahrer Muskelhypertrophie. Bei Lähmungen im peripheren Verlauf der Nerven, bei progressiver Muskelatrophie, und bei Hemiplegien tritt eine Herabsetzung der Erregbarkeit ein. Außerdem bildet die qualitative Veränderung der Erregbarkeit, die stets mit der quantitativen verbunden ist, ein wertvolles diagnostisches

Hilfsmittel. Therapeutisch verwendet man den galvanischen Strom zur lokalen und zur allgemeinen Elektrisation des Körpers. Die Kathode wirkt erregend, die Anode sedativ und schmerzstillend. Die lokale Anwendung ist hauptsächlich bei Lähmungen angezeigt. Bei funktionell-organischen Erkrankungen des Nervensystems, bei Stoffwechselanomalien und Zirkulationsstörungen leistet die Allgemeinbehandlung in Form des galvanischen Vollbades wegen der sedativen und tonisierenden Wirkung auf das Gesamtnervensystem und der Beschleunigung des Stoffwechsels gute Dienste.

b) Der faradische Strom.

Die diagnostische Verwertung des faradischen Stromes fällt mit derjenigen des galvanischen Stromes zusammen. Neben der Herabsetzung oder Steigerung der faradischen Erregbarkeit lassen auch die qualitativen Veränderungen diagnostische Schlüsse zu. Das allmähliche Schwächerwerden und Aufhören der normalen tetanischen Zusammenziehungen bei geschlossenem Strom ist das charakteristische Merkmal der Myastenia gravis pseudoparalytica. Bei Myotonie besteht ein Andauern der Kontraktion nach Oeffnung des Stromes, ähnlich wie bei der neurotonischen Kontraktion, die jedoch nur bei Reizung des Nerven vorkommt. Isoliertes Zusammenziehen von einzelnen Muskelteilchen bei der Reizung weist auf Entartungsreaktion hin. Ferner wird der faradische Strom auch zur Prüfung der Hautempfindung benutzt; man unterscheidet hierbei die faradokutane Minimalempfindung und die faradokutane Schmerzempfindung. Beide Tatsachen sind bei manchen Nervenaffektionen verwertbar. Vieles, was bei der therapeutischen Verwendung des konstanten Stromes schon besprochen wurde, trifft auch für den faradischen Strom zu. Der Einfluß desselben auf das Zentralnervensystem ist nur gering, hauptsächlich reagieren die peripheren Nerven. Auch hier besteht eine Gesetzmäßigkeit in der Anwendung; schwächere Ströme mit geringer Frequenz der Unterbrechung wirken anregend, starke Ströme bei hoher Frequenz sedativ. Die Anregung der Nerven und Muskel durch den faradischen Strom leistet, soweit keine vollkommene Entartungsreaktion besteht, bei motorischen Schwächezuständen aller Art, bei peripheren und bei zentralen Lähmungen oft gute Dienste. Was die sedative Wirkung auf Nerven und Muskel betrifft, so findet sie

ihre therapeutische Verwendung bei Reizzuständen der Muskulatur, wie tonischen und klonischen Krämpfen. Die Faradisation innerer Organe ist ebenfalls möglich; die Elektroden werden so angelegt, daß das zu behandelnde Organ zwischen beide zu liegen kommt. Zur Behandlung von Ischias und anderen Neuralgien benützt man die schmerzstillende Wirkung der ableitenden Methode, indem man ein benachbartes Nervengebiet reizt. Ferner ist der faradische Strom in der allgemeinen Anwendung als Vollbad in mehrfacher Hinsicht ein wertvolles therapeutisches Hilfsmittel. Infolge der Wirkung auf das gesamte Nervensystem durch Reizung der Hautnerven wird es besonders bei allgemein-neurasthenischen Zuständen und bei lokalen nervösen Störungen funktioneller und auch organischer Natur, soweit letztere überhaupt eine Wiederherstellung zulassen, mit Erfolg angewandt. Auch Lähmungen und Parästhesien erfahren eine günstige Beeinflussung. Wertvoll ist das faradische Bad auch zur Unterstützung der Behandlung nervöser Herz- und Gefäßanomalien und Zirkulationsstörungen auf Grund primärer Herzmuskelschwäche, wie sie nach Ueberanstrengungen und überstandenen Infektionskrankheiten auftritt. Die Wirkung auf den darniederliegenden Stoffwechsel ist allerdings nur in leichteren Fällen auszunützen.

c) Die Hochfrequenzströme.

Die Hochfrequenzströme von Tesla haben in der Medizin therapeutische Verwendung gefunden. Sie sind als Vorstufe der Diathermie zu betrachten; seit Einführung derselben haben sie an Bedeutung verloren. Die Indikationsbreite ist daher beschränkt. Die Allgemeinbehandlung bewirkt eine Steigerung des Stoffwechsels; daneben ist noch eine beruhigende Wirkung auf das Nervensystem vorhanden. Die Hyperämie, die Herabsetzung und spätere Steigerung der Sensibilität bei lokaler Anwendung der Hochfrequenzströme haben dieser Methode neben anderen Heilmitteln bei Neuralgien verschiedenster Art, Migräne, Muskelrheumatismus, Haut- und Frauenkrankheiten Verwendung finden lassen.

DIATHERMIE.

Die Diathermie, eine therapeutische Methode, deren Grundprinzip auf der Erzeugung hoher Temperaturen innerhalb der Gewebe be-

ruht, hat sich verhältnismäßig schnell in sämtlichen Sonderfächern der Medizin festgesetzt. Ihre vielseitige Anwendungsmöglichkeit hat den Heilschatz wesentlich bereichert.

An erster Stelle der Erkrankungen, die sich für die Behandlung mit Diathermie eignen, stehen die Beschwerden bedingt durch peritonealen Adhäsionen nach ein oder mehrmaligen Operationen, sowie anderweitig entstandene Verwachsungen des Peritoneums nach Magenulkus und Ulkus duodeni. Die Wirkung ist hier eine beruhigende und schmerzstillende und beruht sicher zum Teil auf Lösung der Verwachsungen. Bei Erkrankungen des Magendarmtraktus selbst ist die Diathermie vor allem ein günstiges Mittel, um eine Spasmolyse herbeizuführen. Sie bedeutet hier ein Unterstützungsmittel der kausalen Behandlung. Besonders wirksam ist sie auch in Fällen, die der sonst üblichen Therapie trotzen, bei der Parametritis und den entzündlichen Tubenschwellungen mit der üblichen begleitenden Pelviperitonitis. Auch die chronische Metritis, Endometritis und Cervicitis werden durch sie immer günstig beeinflußt. Mit gutem Erfolg wird die Diathermie verwendet zur Linderung der chronischen Schmerzzustände bei langsam verlaufenden Cholecystitiden und bei akuten Gallensteinkoliken. Mit ebensolchem Erfolg wird sie bei Nieren- und Ureterkoliken im Sinne der Schmerzlinderung, Krampflösung und unter Umständen auch einer Abkürzung der Zeitdauer des Steindurchganges angewendet. Zusammen mit der üblichen Behandlung ist das Diathermieverfahren bei Blasenkatarrhen, bei chronischen Formen und bei Komplikationen der Gonorrhoe ein wirksamer Faktor. Ebenso wird es zur Strikturenbehandlung benützt, um durch Hyperämisierung das harte und wenig elastische Narbengewebe zu erweichen. Was die Anwendung der Diathermie bei Pleuraerkrankungen betrifft, so leistet sie gutes bei Adhäsionen und Schwarten. Besonders hervortretend ist hier die schmerzstillende Wirkung; ferner befördert sie auch die Lösung der Verwachsungen. Von günstiger Wirkung ist sie neben anderen Mitteln auf Herzerkrankungen, bei denen Erscheinungen von Angina pectoris oder Oppressionsgefühl vorhanden sind. Bei leichten und mittelschweren Fällen von Angina pectoris kann oft eine Milderung der Beschwerden und ein beschränktes Auftreten der Anfälle erreicht werden. Das lästige Oppressionsgefühl der arteriosklerotischen Erkrankungen des Myokards wird durch die

Durchwärmung der Herzgegend gelindert oder selbst beseitigt. Außerdem hat sich die Diathermiebehandlung peripherer Zirkulationsstörungen infolge Arteriosklerose bewährt; es läßt sich auf längere Zeit eine Verbesserung der Zirkulation und dadurch die Beseitigung der lästigen Beschwerden, wie Kältegefühl und Parästhesien, erzielen. Besonders geeignet ist die Diathermie noch für die Behandlung einer Reihe von Gelenkerkrankungen. Vor allem die schmerzstillende Wirkung erweist sich als heilsam; es wird dadurch die Funktion erleichtert und gebessert. Zugleich wirkt die tiefgehende Hyperämie resorptionsfördernd und verbessernd auf die Zirkulationsverhältnisse. Das Diathermieverfahren leistet gutes bei frischen subakuten Fällen von Gelenkrheumatismus und bei der gonorrhoischen Form der Gelenkentzündung. In der Therapie der chronischen Gelenkerkrankungen erreicht man damit ebenfalls oft ausgezeichnete Erfolge, selbst in hartnäckigen Fällen. Die Prognose der chronischen Infektarthritis ist, wenn das befallene Gelenk frühzeitig behandelt wird, sehr gut; bei der Arthritis deformans und Poliarthritis destruens ist nur eine mehr oder weniger lang dauernde Linderung der Schmerzen und Besserung der Gelenkfunktion möglich. In diesen Fällen ist die Diathermie gemeinsam mit den sonstigen Heilmethoden, insbesondere mit mechanischen, anzuwenden. Ebenso ist die Verwendung dieser kombinierten Heilweise sehr vorteilhaft bei Kontrakturen im Anschluß an chronische Gelenkserkrankungen und nach Verletzungen. Gute Hilfe bringt das Diathermieverfahren auch bei der Behandlung von Blutergüssen. Sämtliche Stadien der Erfrierungen sind ebenfalls eine vortreffliche Indikation dazu. Die Diathermie wirkt hier juckreizstillend und durch Wiederherstellung einer gleichmäßigen Durchblutung heilend. Ein günstiger Einfluß der Diathermiebehandlung ist auch auf die lanzinierenden Schmerzen und Krisen der Tabes dorsalis zu erwarten. Von den Erkrankungen der peripheren Nerven sind es besonders die Neuralgien, die gut darauf ansprechen. Die Erfolge bei Muskelrheumatismus sind keineswegs regelmäßig; bei älteren Fällen, wo die sonstigen Behandlungsmethoden versagt haben, kann die Diathermie oft schon nach kurzer Zeit eine Heilung herbeiführen.

ELEKTRO-CHIRURGIE.

Eine weitere Verwendung der Hochfrequenzströme in der Medizin ist die Elektrochirurgie. Sie hat die Aufgabe, im Gegensatz zur konservativen Diathermie das Messer des Chirurgen bis zu einem gewissen Grad zu ersetzen und durch Hitzeeinwirkung gewebezerstörend zu wirken. Sie hat viele große Vorteile vor der gewöhnlichen chirurgische Technik. Erlaubt sie doch, eine Operation so gut wie ohne Blutung auszuführen, da sowohl Blut- wie Lympgefäße bei der Koagulation verschlossen werden; nur große Gefäße müssen in gewöhnlicher Weise unterbunden werden. Durch das Fehlen von Blutungen erhält man einen guten Ueberblick über das Operationsgebiet und dem Patienten wird der mitunter ernstliche Blutverlust vollständig erspart. Besonders an parenchymatösen Organen und an blutreichen Tumoren ist die Elektrochirurgie dem scharfen Messer bedeutend überlegen. Außerdem ist durch Verschluß der Blut- und Lymphbahnen die Gefahr der Verschleppung von Tumorzellen oder infektiösem Virus und damit die Metastasengefahr sehr beträchtlich verringert. Bei zerfallenden und infizierten Tumoren wird die Gefahr der Infektion ausgeschlossen. Ferner ist die reaktive Entzündung, die an den Grenzen zum koagulierten Gebiete entsteht, von sehr großer prognostischer Bedeutung. Dieses hyperämisierte Gebiet beschleunigt die rasche Demarkierung der koagulierten Partien und regt eine kräftige Granulationsbildung an. Weiterhin verhindert die starke Exsudation jegliche Resorption aus dem koagulierten Gewebe. Die chirurgische Diathermie ist besonders angezeigt bei der Behandlung maligner Tumoren der Haut. Ebenso verspricht sie noch Erfolg bei Tumoren, die sich gegen die radiologische Behandlung refraktär verhalten haben oder wegen ihrer Lage in der Nähe von stark radiosensiblen Geweben nicht mit Radium angegangen werden konnten. Eine dankbare Anzeige geben die bösartigen Geschwülste, welche wegen inniger Beziehung zum Knochensystem als inoperabel anzusehen sind. Die Prognose der malignen Tumoren beträchtlich verbessert hat die gemeinsame Anwendung von Elektrochirurgie und der radiologischen Behandlung. Durch die Vorteile der chirurgischen Diathermie ist es auch möglich geworden, ohne Aktivierung zu raschem Wachstum oder Steigerung der Metastasengefahr genügend

große Stückchen zur mikroskopischen Diagnose aus dem Tumor zu exstirpieren. Ein entscheidender Fortschritt ist die Elektrochirurgie noch für Eingriffe am Gehirn. Zweckmäßig werden damit auch gutartige Hautleiden, wie kleine Hyperkeratosen, papillomatöse Proliferationen in den oberen Luftwegen oder an der Urethralmündung, Pigmentflecken, ferner tieferliegende Knoten bei Lupus vulgaris, Teleangiektasien und große Entzündungsherde behandelt. Bei ausgebreiteten Ulzerationen angewendet, bewirkt sie eine rasche Heilung.

4. Die therapeutische Verwendung des künstlichen Lichts.

Die selten in gewünschter Stärke scheinende und nicht immer zur Verfügung stehende Sonne wurde mit dem Wachsen der Erkenntnis der Lichtbiologie und Therapie durch eine Reihe künstlicher Strahlenquellen ersetzt. Es sind hier vor allem das Kohlenbogenlicht mit großer Durchdringungskraft in die Gewebe und das Quecksilberlicht mit seinem Reichtum an chemischem Licht zu nennen. Diese haben einerseits den Vorteil genau meßbarer oder wenigstens konstanter Strahlenzusammensetzung und andererseits erlauben sie je nach Indikation nur bestimmte Strahlenbezirke anzuwenden. Die Anwendung des künstlichen Lichts geschieht teils örtlich zur Reizung der Gewebe, teils allgemein zur Beeinflussung des ganzen Organismus.

Das Hauptfeld der Lichtbehandlung ist die chirurgische Tuberkulose. Für die Spondylitis, bei der von einer operativen Behandlung, abgesehen von den Abszessen, keine Rede ist, erweist sich neben der Bettruhe das Lichtbad als ein wesentlicher Heilfaktor. Bei der Coxitis tuberculosa sind die Resultate ebenso wie bei den Spondylitiden. Meist kommt es zur Ankylose oder nur zur geringen Beweglichkeit. Die Prognose bei Kindern ist jedoch weit günstiger. Die Kniegelenkstuberkulose der Kinder ist ein dankbares Feld für die Lichtbehandlung. Zum Teil ist die Erhaltung der Beweglichkeit und, wo sie durch große Zerstörungen vernichtet ist, die Vermeidung der Verkürzung, wie sie auf Resektionen im Kindesalter folgt, möglich. Bei Erwachsenen werden nur ganz leichte Formen mit Licht behandelt. Eine deutliche Förderung der Heilung erfährt durch die Lichtbestrahlung die Tuberculosis pedis bei Kindern und jungen Leuten.

Das funktionelle Resultat ist meist gut, wenn auch die Beweglichkeit beschränkt bleibt. Mit ebensolchem Erfolg wird das Lichtbad bei der Ellenbogengelenk- und Handgelenktuberkulose angewendet. Hier ist die Lichtbehandlung der Resektion überlegen. Die Ostitis tuberculosa metacarpi et phalangis ist wie die entsprechende Erkrankung an den Füßen für die Lichttherapie außerordentlich geeignet. Grund zur Operation wird nur die Entfernung eines hartnäckigen Sequesters sein. Als wirksam erweist sich die Bestrahlung der serösen Form der Peritonitis tuberculosa bei Erwachsenen wie bei Kindern. In der Behandlung der Adenitis tuberkulosa erreichen die Lichtbäder wohl am meisten. Für fistulöse Fälle ist oft die Anwendung von konzentriertem Kohlenbogenlicht nach Finsen eine ausgezeichnete Hilfe. Wirkliche lokale Heilungen mit universellen Kohlenbogenbädern als ausschließliche Therapie werden auch bei rhino-laryngologischer Tuberkulose erzielt. Glänzendes leistet die Lichtbehandlung, besonders nach Finsen, bei der Hauttuberkulose. Die Anwendung erfolgt als Allgemeinbestrahlung, vorwiegend aber gemeinsam mit lokaler Belichtung, wodurch die Heilungserfolge wesentlich vermehrt werden und viel rascher eintreten. Von der Lungentuberkulose können nur fieberlose, zur Latenz neigende nodöse und zirrhotische Formen durch die Bestrahlung in ihrem Verlauf günstig beeinflußt werden. Eine weitere Anzeige zur Verwendung des künstlichen Lichts ist die Verzögerung der Wundheilung. Man benützt, um schlechtheilende Geschwüre und infizierte Wunden zur Abheilung zu bringen, die ultravioletten Strahlen. Die infizierten Wunden reinigen sich und heilen durch die Anregung der Granulationen schneller als bei sonstiger Behandlung. Außer der keimtötenden Wirkung erreicht die Bestrahlung ein Nachlassen der Schmerzen. Eine deutliche Förderung erfährt durch sie die Knochen- und Kallusbildung. Die Bedeutung der künstlichen Höhensonne in der inneren Medizin beruht in erster Linie auf der Beeinflussung der allgemeinen Körperfunktion, insbesondere des Stoffwechsels, der innersekretorischen Vorgänge, der Immunkörperbildung und auf der Veränderung der Blutzusammensetzung durch die Bestrahlung. Der sicherste Erfolg der Lichttherapie ist heute die schnelle Beeinflussung und die Verhütung der Rachitis. Weiterhin dient das ultraviolette Licht zur Bestrahlung von Nährstoffen, die durch das in ihnen enthaltene Ergosterin schutzstoffhaltig gemacht werden und

bei der Behandlung der Rachitis denselben Erfolg erzielen wie die Bestrahlung selbst. Daneben erweist sich die Lichtbehandlung als wirksam bei Störungen, wie sie durch körperliche und geistige Erschöpfung, durch eine überstandene akute Krankheit oder große Operation hervorgerufen werden. Besserung erfahren auch sekundäre Anämien. Zur Nachbehandlung akuter Erkrankungen der Lunge und der Pleura wird die Bestrahlung mit gutem Erfolg verwendet. Sehr gute Resultate erreicht man auch bei der chronischen Bronchitis und beim Bronchialasthma mit der Lichtwärmebestrahlung. Eine nicht unbeträchtliche Rolle spielt diese in der Therapie örtlicher Zirkulationsstörungen. In Form der blauen Bogenlichtbestrahlung eignet sie sich recht gut zur Schmerzstillung und zur Verbesserung des örtlichen Blutkreislaufes. Praktische Bedeutung haben weiter die Lichtwärmestrahlen bei der Behandlung von Adhäsions- und Narbenbeschwerden, besonders in Fällen, bei denen die Diathermie wegen großer Reizbarkeit zunächst nicht angewendet werden kann. Nicht minder gut erweist sich die Höhensonne für Kontusionen, Gelenksergüsse, Luxationen, Erkrankungen der Bänder, Muskel und Sehnen. Ferner wirkt die Allgemeinbestrahlung mit Quarzlicht noch günstig auf Magen- und Darmneurosen.

Unter den Hauterkrankungen spielt die Lichtbehandlung des subakuten und chronischen Ekzems eine wesentliche Rolle als symptomatisches Mittel, wo das Ekzem infolge einer lokalen Reizbarkeit der Haut entstanden ist und sonstige ätiologische Momente fehlen. Ein günstiges Feld für die Höhensonne gemeinsam mit der medikamentösen Therapie bietet ferner die Acne vulgaris und rosacea und die Psoriasis. Für den Verlauf des Pemphigus vulgaris zeigt sich das Lichtbad vielfach günstig. Bei Erkrankungen der Haare werden, wo die Papille noch lebensfähig ist, mit Bestrahlung neben der sonstigen Behandlung sehr gute Resultate erzielt. In der Lichtbehandlung der entzündlichen gynaekologischen Erkrankungen haben wir ein wertvolles Hilfsmittel, das mit einer zielbewußt durchgeführten konservativen Therapie unter gleichzeitig strengster Bettruhe zum Ziele führt.

5. Röntgenstrahlen.

a) Diagnostische Verwendung:

Die Röntgenstrahlen haben mit der Vervollkommnung ihrer Anwendung und mit fortschreitender Verbesserung des Instrumentariums die vielseitigste Verwertung gefunden. Was die diagnostische Röntgenkunde anlangt, so hat sie sich zu einer vielfach unentbehrlichen Untersuchungsmethode entwickelt. Die Röntgenstrahlen verschaffen uns am Lebenden ein übersichtliches und klares Bild von dem Bau, von den topographischen Verhältnissen und dem Ablauf bestimmter Bewegungsvorgänge. Ein ganz unentbehrliches Hilfsmittel ist die Röntgenuntersuchung für die Erkennung verschiedener pathologischer Prozesse geworden. Sie gibt uns Einblick in Krankheitsherde, die sich in der Tiefe der Gewebe entwickeln. Auch das Aufsuchen von Fremdkörpern von gewisser Dichte gelingt durch die Röntgenstrahlen. Sie geben uns genaueste Kenntnis über Größe, Form, Material und Lokalisation, was für die Entfernung von größter Wichtigkeit ist. Ebenso sind Steinbildungen und Konkremente nachweisbar, wenn sie eine gewisse Größe und Dichte erreicht haben. Ferner zeigen die Röntgenstrahlen dem Operateur die Ausdehnung eines Krankheitsherdes und erleichtern damit einen vorzunehmenden Eingriff. Schließlich geben sie auch die Möglichkeit, den Heilungsvorgang in der Tiefe zu kontrollieren. Der Siegeslauf der Röntgendiagnostik ist verständlich, da sie sich neben der Inspektion als einzige diagnostische Methode an das Auge, an den Sinn mit der feinsten Differenzierungsmöglichkeit, wendet.

Besonders reicht beschenkt durch das Röntgenverfahren wurde die chirurgische Diagnostik. Bei Verletzungen ist die Röntgenuntersuchung ein wichtiges Hilfsmittel. Sie ist das überlegene Mittel zur Erkenntnis der Fraktur in allen ihren Einzelheiten, vor allem an den kleinen Knochen. Nach der klinischen Feststellung der Fraktur erhalten wir Aufschluß über die Bruchform und können die Anzahl der Bruchstücke, Verschiebungen und ausgedehnte Knochensplitterungen feststellen. Mit Sicherheit erkennen wir auch manche Fraktur als pathologisch. Ebenso ermöglicht der Röntgenbefund die Ableitung bestimmter Anzeigen für die Behandlung. Brüche können im Röntgenlicht selbst eingerichtet oder nach dem Einrichten kontrolliert werden. An schlechtgeheilten

Brüchen entnehmen wir aus Bildern, wo die Hindernisse dafür liegen. Für die Erkennung der Luxationen sind die Röntgenstrahlen besonders bei sehr dicken Weichteilen, eine wertvolle Unterstützung. In die Diagnose von Tumoren am Knochen bringt das Röntgenbild ebenfalls Gewißheit. Es erlaubt gewöhnlich die Entscheidung, ob ein entzündlicher Tumor oder eine echte Geschwulst vorliegt. Da das Röntgenbild über die Ausdehnung der Geschwulst im Knochen und über Metastasen in anderen Organen genau unterrichtet, beeinflußt es die Anzeige betreff Anwendung und Ausdehnung des radikalen Eingriffs. Ferner sind auch entzündliche Prozesse, krankhafte Erweichungs- und Resorptionsvorgänge, sowie Ernährungs- und Wachstumsstörungen an der Aenderung im Knochen schon früh zu erkennen. In den meisten Fällen ist eine Diagnose möglich; oft wird nur eine Hilfsdiagnose geliefert, die noch durch andere Methoden bestätigt werden muß. Ueber Gelenkerkrankungen gibt das Röntgenverfahren Kenntnis durch Darstellung der Konturen, des Gelenkspaltes, der Stellung der Gelenkachsen und der Struktur der anschließenden Knochen. Bei Gelenkversteifung gestattet das Röntgenbild ein bestimmtes Urteil, ob bindegewebige oder knöcherne Ankylose vorliegt oder ob weitere Kontraktzunahme zu befürchten ist. Hier sind es vor allem kariöse Erkrankungen, Arthritis deformans und Gelenkmäuse, in die das Röntgenverfahren genauesten Einblick gewährt. Außerdem gibt es Aufschlüsse über Mißbildung und Deformität und erlaubt eine genaue Festlegung des Operationsplanes zu ihrer Beseitigung.

Die innere Medizin untersucht die Organe der Brust- und Bauchhöhle mit den Röntgenstrahlen. Die Aufgaben, welche die Röntgenuntersuchung des Herzens erfüllt, bestehen in der Bestimmung der Lage des Organs, in seiner Beziehung zu anderen Organen, der absoluten Form und absoluten Größe. Die Erkennung dieser drei Faktoren war früher durch die Perkussion in wenig vollkommener Weise möglich. Dazu kommt als neuer Vorteil die Möglichkeit, das Herz in seiner Arbeit sehen zu können. Das Röntgenverfahren ist besser geeignet als die Perkussion, über die anatomischen Veränderungen der einzelnen Teile des Herzens Aufschluß zu geben. Bei Herzklappenfehlern können wir die einem bestimmten Klappenfehler zukommende charakteristische Herzform mit Sicherheit erkennen

und an der Größe der Veränderung die Schwere des Vitiums beurteilen. Ferner haben wir bei der Röntgenuntersuchung des Herzens gleichzeitig auch ein Bild der Lunge und können damit Beziehungen von Wichtigkeit aufdecken. Außerdem gibt sie die Möglichkeit, bei unbestimmten Herzbeschwerden versteckte organische Fehler aufzufinden und so harmlose und schwere Herzstörungen voneinander zu unterscheiden. Eine wertvolle Unterstützung ist sie auch bei der Diagnostik der exsudativen Perikarditis und deren Folgezustände. Schließlich kann man noch Kalkablagerungen im Perikard nachweisen. Undenkbar wäre ohne Röntgendiagnostik eine Beurteilung der Erkrankungen der großen Gefäße, unter denen die Aortenerkrankungen weitaus im Vordergrund stehen. Gemeinsam mit den klinisch verdächtigen Zeichen wird die Röntgenuntersuchung durch den Nachweis abnormer Weite, Länge, Dichte und Pulsation der Aorta unter allen Umständen nützlich sein und zur Sicherung der Diagnose beitragen. Die Diagnose des Aorten-Aneurysmas ist eine hervorragende Leistung des Röntgenverfahrens, werden bekanntlich bei der Perkussion selbst ganz große Aneurysmen oft übersehen, wenn nicht andere Zeichen zur Annahme eines solchen zwingen. Auch verschiedene andere Zustände des Gefäßbündels sind durch die Röntgenuntersuchung zu erkennen. Für den Nachweis verkalkter peripherer Gefäße hat sie nur Bedeutung in Fällen, in denen kein palpatorischer Befund vorhanden ist. Zur Diagnose der Erkrankungen des Mediastinum trägt das Röntgenbild neben der klinischen Untersuchung wesentlich bei. Krankhafte Veränderungen an der Trachea sind röntgenologisch nachweisbar, ebenso wie Verlagerung und Kompression derselben, deren Darstellung oft wichtig ist für die Diagnose einer Struma oder eines Tumors, wenn diese nicht deutlich erkennbar sind. Ebenso können wir aus der Lageveränderung des Oesophagus Schlüsse auf raumbeengende Prozesse im Mediastinum ziehen. Auch entzündliche Vorgänge, die Eiteransammlungen verursachen, können dargestellt werden. Von besonderem Wert ist das Röntgenverfahren für die Diagnose der Erkrankungen der Lungen und Bronchien; diese sind oft bereits zu einer Zeit festzustellen, zu der sie sich durch die übrigen Untersuchungsmethoden noch nicht nachweisen lassen. Trotzdem werden auch hier die anderen Untersuchungsmethoden mit der Röntgenuntersuchung zur Anwendung

kommen. So läßt sich der Sitz und die Ausdehnung der Pneumonie in jedem Stadium mit Hilfe der Röntgenstrahlen darstellen. Auch die Begleit- und Folgeerkrankungen der Pneumonie sind leicht zu erkennen. Es kommen hier vor allem Abszesse, Pleuraexsudate und Pleuraverwachsungen in Frage. Für die Diagnose und Lokalisation des Lungenabszesses und der Gangrän, wie sie im Verlauf schwerer, akuter Infektionskrankheiten auftreten, ist das Röntgenverfahren neben dem klinischen Befund meistens unentbehrlich. Gut läßt sich auch der Verlauf des Prozesses verfolgen. Bei der Erkennung der Lungentumoren, deren klinische Diagnose oft schwierig ist, leistet die Röntgenuntersuchung Gutes. Neben der Größe und Ausdehnung der Geschwulst zeigt sie auch Ausgangspunkt und Ausbreitungsweise, was für einen etwaigen operativen Eingriff von Bedeutung ist. Die Echinokokkuserkrankung der Lunge ist an dem charakteristischen Röntgenbild erkennbar. Eine Unterstützung bedeutet die Durchleuchtung bei der klinisch nicht möglichen Diagnose der Lungenlues. Klinische Zeichen, Wassermannsche Reaktion und Anamnese müssen hier zur Erkennung herangezogen werden. Eine große Rolle spielt die Röntgenuntersuchung in der Diagnostik der Lungentuberkulose aller Stadien. Hier ist zur Stellung einer Diagnose und zur Beurteilung eines Krankheitsfalles ein Röntgenbild als unentbehrlich zu bezeichnen. Der Befund im primären Stadium ist wenig kennzeichnend. Nur verkalkte Herde und Drüsen sind als solche zu erkennen. Diese geben uns Aufschluß über eine abgelaufene Tuberkuloseinfektion. Dieser Nachweis ist gerade bei Kindern von größtem Wert. Die nicht abheilenden, fortschreitenden Formen liefern uns auch ein mehr oder weniger charakteristisches Bild; die Miliartuberkulose zeigt fast eindeutige Röntgenbilder, die einen außerordentlichen differenzialdiagnostischen Wert haben können. Kavernen, Bronchiekstasen, ein künstlicher oder ein Spontanpneumothorax, sind bei der Röntgenuntersuchung immer zu erkennen. Der Grad des Kollapses ist feststellbar und manchmal auch Rippenstücke, die denselben noch verhindern. Außerdem können wir das Schrumpfen oder Verschwinden von Kavernen nachweisen. Nach der Phrenikotomie sieht man das Höhertreten des Zwerchfells und seine Ausschaltung bei der Atmung. Bei der Diagnose der Pleuraexsudate wird das Röntgenbild zur Ergänzung der physikalischen Befunde herangezogen. Für das Erkennen der Folgen der fibrinösen

Pleuritis ist die Röntgenuntersuchung wertvoll; häufig ist die Diagnose nur auf diesem Wege möglich. Großer Nutzen ist auch der Diagnostik der Krankheiten des Verdauungstraktus aus der Verwendung der Röntgenstrahlen zu Untersuchungszwecken erwachsen. Der Verdauungskanal wird röntgenologisch durch Einführung eines Kontrastmittels dargestellt. Der Schatten dieses Mittels zeigt dann Lage, Form und Bewegung des Organs und damit auch vorhandene Verlagerungen, Erweiterungen, Verengerungen und Bewegungsstörungen. Die Durchleuchtung der Speiseröhre gibt uns Kenntnis von Verlagerung derselben, von Schlucklähmungen, Fremdkörper und Divertikel. Das Oesophaguskarzinom ist meist durch die Stenose nachweisbar. Schließlich werden auch Narbenstrikturen und Dilatationen im Röntgenbild erkannt. Die Röntgenuntersuchung des Magens ist ein unentbehrliches diagnostisches Hilfsmittel geworden zur möglichst frühzeitigen Erkennung von krankhaften Veränderungen. Besonders bei der Diagnose des Magengeschwürs und des Magenkarzinoms hat sie große Bedeutung erlangt. Für letzteres ist es gerade das Röntgenbild, das bereits Veränderungen zeigt, die oft bei der Palpation selbst magerer Kranker nicht festzustellen sind. Ferner liefert es die Grundlagen zur Beantwortung der Frage nach der Operabilität bei malignen Magenleiden. Daneben sind bei der Röntgenuntersuchung auch Katarrhe, Spasmen und Verwachsungen des Magens mit seiner Umgebung zu erkennen. Ebenso können mit den Röntgenstrahlen die Resultate vorgenommener Operationen so gut wie mit keiner anderen Untersuchungsmethode geprüft werden. Lageveränderung bei anatomisch normalen Magen lassen je nach Art der Veränderung diagnostische Schlüsse zu auf Tumoren der Leber, der Gallenblase, der Milz und der Nieren. Die Röntgenuntersuchung des Duodenums verschafft Aufklärung, die mittels der anderen klinischen Untersuchungsmethoden überhaupt nicht zu gewinnen sind, wie der Nachweis des Duodenaldivertikels, oder sehr unsicher gelingen, wie die Diagnose der Duodenalstenose. Bei Verdacht auf Ulkus vermittelt das Röntgenbild einen eindeutigen Befund. Was die Dünndarm- und Dickdarm-Erkrankungen betrifft, so ermöglicht das Röntgenverfahren erst in vielen Fällen die Diagnose; sonst unterstützt und ergänzt es die klinische Diagnose. Wir können neben Invagination und Spasmen auch Neubildungen, Geschwüre, Divertikel und Knickungen feststellen

und beurteilen. Gut röntgenologisch darzustellen ist vor allem die Iliocoecalgegend bei Tumoren und stenosierender Tuberkulose. Die Untersuchung der Galle durch Röntgenstrahlen hat nur für den Steinnachweis größere Bedeutung. Groß sind auch die diagnostischen Vorteile der Röntgenologie der Harnwege gegenüber den sonstigen Untersuchungsmethoden, da durch die Kontrastmethode eine anatomische Darstellung derselben möglich ist. Der Röntgenbefund kann ausschlaggebend für die Diagnose sein, doch wird er nur selten allein eine Diagnose geben. In den meisten Fällen unterstützt er den klinisch-urologischen Befund. Das wichtigste Gebiet für die Anwendung der Röntgenstrahlen ist die Steinkrankheit der Harnwege. Sie ermöglichen die Bestimmung von Sitz und Größe der Konkremente, die Kenntnis der Lage der erkrankten Nieren und die Feststellung der Notwendigkeit und Möglichkeit der Operation. Die Röntgenuntersuchung erlaubt auch andere Erkrankungen der Nieren zu erkennen. Form und Lageanomalien, das Vorhandensein einer zweiten Niere, sind darstellbar, ebenso Schrumpfungsvorgänge und Tumorenbildung. Einen nicht unwichtigen Anteil hat die Pyelographie bei der Diagnose, Prognose und namentlich bei der operativen Indikationsstellung der Nierentuberkulose. Die Röntgenuntersuchung der Blase ist besonders da, wo die Cystoskopie wegen Striktur der Harnröhre oder Prostatahypertrophie nicht ohne weiteres gelingt, ein praktisches diagnostisches Mittel. Wir erhalten ein vollkommenes Bild über Form, Lage und Ausdehnung der Blase. Weiter kann man aus dem Füllungsdefekt der Blase die Form und Größe der Prostatahypertrophie und von Tumoren abschätzen. Auch zum Nachweis von Prozessen im Innern der Blase und zur Darstellung von Fremdkörpern und Fisteln kommt dem Röntgenogramm neben dem Cystoskop Bedeutung zu.

Eine sehr wertvolle Untersuchungsart ist das Röntgenverfahren bei Erkrankungen im Bereich der Nase und der Nebenhöhlen geworden. Es gibt uns Aufklärung über die Lage von Fremdkörpern und über Zerstörungen des Knochens durch Lues, Tuberkulose und maligne Neubildungen; desgleichen auch über Ansammlungen von Schleim, Eiter und Blut in den Nebenhöhlen. Sehr nützlich ist die Anwendung der Röntgenstrahlen bei Nasenbeinbruch, bei dem die palpatorische Untersuchung durch Schwellung und Schmerzen unmöglich gemacht

ist. Nicht minder Gutes leistet das Röntgenbild bei Erkrankungen der Stirnhöhle, wo unter Umständen andere Untersuchungsmethoden im Stiche lassen bzw. nur nach einem vorbereitenden Eingriff ausgeführt werden können. Die Röntgenaufnahmen des Ohres werden hauptsächlich bei den entzündlichen Krankheiten des Warzenfortsatzes benützt, um sich Aufschlüsse über den Grad und die Ausdehnung der Affektion zu verschaffen. Obgleich wir in der Inspektion in der Regel eine genügende Untersuchungsmethode für Mund, Rachenhöhle und Kehlkopf haben, so vermag das Röntgenverfahren doch in gewissen Fällen zur Diagnose pathologischer Prozesse beizutragen. Der Röntgennachweis von Fremdkörpern kommt dabei in Betracht, wenn diese der Besichtigung und Palpation nicht zugänglich sind. Weiterhin sind noch Veränderungen am Knochengerüst zu erkennen. Bei raumbeengenden Geschwülsten der Mund- und Rachenhöhle können wir uns Aufklärung verschaffen über die Ausdehnung derselben und damit über die Aussichten für ein operatives Vorgehen. Wertvoll sind die Röntgenstrahlen auch bei der Untersuchung von Halsfisteln, deren Verlauf durch eingeführte Metallsonden gut verfolgt werden kann. Die klinische Verwertbarkeit des Röntgenogramms bei der Diagnose von Erkrankungen der Luftröhre und der Bronchien erstreckt sich vor allem auf Aenderungen, die das Lumen dieser Organe erfährt durch außerhalb und innerhalb des Tracheobronchialbaums sich entwickelnde Prozesse; unter diesen sind besonders die Geschwülste anzuführen. Ferner ist auch die Feststellung von Fremdkörpern im Tracheobronchialbaum möglich.

Die Röntgendiagnostik in der Augenheilkunde ist vorwiegend auf die Tumoren der Orbita beschränkt. Weitaus die wichtigste Verwendung der Röntgenstrahlen besteht aber in der Untersuchung auf intraokulare Fremdkörper, vor allem Metallsplitter. Doch nur in manchen Fällen genügt das Ergebnis der Durchleuchtung zur Bestimmung des therapeutischen Handelns, denn der Röntgendiagnose von Fremdkörpern im Auge haften gewisse Ungenauigkeiten an.

Wesentliches leisten die Röntgenstrahlen bei der Diagnose von metallischen Fremdkörpern und von Kalkeinlagerungen irgendwelcher Art im Gehirn. Auf Grund der exakten Lokaldiagnose können wir die Anzeige zur operativen Entfernung des Fremdkörpers stellen.

Was die direkte Diagnose der Hirntumoren anlangt, so ist diese nur dann möglich, wenn der Tumor in lufthaltige Räume des Schädels eingewachsen ist oder wenn Kalkeinlagerungen seine Dichte erhöhen. In allen übrigen Fällen können wir nur auf indirektem Wege durch die Knochenveränderungen, die der Tumor an der Schädelinnenfläche macht, zum Ziele gelangen. Einen weiteren Fortschritt in der Röntgendiagnose der Hirntumoren brachte dann noch das Verfahren der Ventrikulographie bzw. der Encephalographie. Wie bei den Erkrankungen des Gehirns, so stehen auch bei den Krankheiten des Rückenmarks die Diagnose von Fremdkörpern durch Röntgenstrahlen im Vordergrund. Weiterhin bildet das Röntgenbild ein nahezu unentbehrliches Hilfsmittel für die Diagnose jener Rückenmarksleiden, die durch eine Krankheit der Wirbelsäule bedingt sind. Für die Diagnose der Erkrankungen peripherer Nerven beruht sein Wert auf dem Nachweis von Fremdkörpern, Knochensplittern und Kallusmassen, die häufig Nervenschädigungen im Gefolge haben.

Die Verwendung der Röntgenstrahlen zu diagnostischen Zwecken in der Gynaekologie ist beschränkt. Verkalkungen in Tumoren, besonders in Myomen, erkennt man; daneben auch knöcherne Teile in Teratomen und Dermoiden. Von erheblicher Wichtigkeit ist die Röntgenuntersuchung bei der Diagnose der Schwangerschaft, vor allem der Mehrlingsschwangerschaft, der Extrauteringravidität vom 4. Monat an, ferner bei der Feststellung der abnormen Kindslagen und bei der Beckenuntersuchung neben den übrigen diagnostischen Mitteln.

b) Therapeutische Anwendung.

Die Verwendung der Röntgenstrahlen zu therapeutischen Zwecken beruht auf der Beeinflussung wachsender Zellen, die erst durch die Schädigungen erkannt wurde, die bei der diagnostischen Anwendung auftraten. Diese biologische Wirkung, die zur Behandlung und Heilung einer Reihe von Leiden verwendet wird, äußert sich besonders stark auf die rasch wachsenden bösartigen Neubildungen. Was die Röntgentherapie bei malignen Tumoren zu leisten vermag, ist vielleicht nicht sehr viel in bezug auf Heilung, dagegen sehr viel, wenn man die Teilerfolge und die Erleichterungen durch sie in Betracht zieht. Da operable maligne Neoplasmen operativ entfernt werden,

hat die Strahlenbehandlung in zahlreichen Fällen die Aufgabe, entweder Tumoren, die an der Grenze der Operabilität stehen, zu verkleinern und beweglich zu machen, um den Eingriff zu erleichtern, oder nach dem chirurgischen Vorgehen das Wundbett und seine Umgebung von möglicherweise zurückgebliebenen Geschwulstresten zu befreien, um das Operationsergebnis gegen Rezidive zu sichern. Der chirurgische Eingriff kann aber durch diese unblutige und anatomisch weniger engbegrenzte Methode ersetzt werden, die zur vollkommenen Rückbildung der Geschwulst führen kann. Bei einer großen Anzahl von Krebskranken, für die eine Hoffnung auf Heilung nicht mehr besteht, kann der Arzt durch richtig geleitete Bestrahlung noch segensreich wirken. Beschwerden durch die Größe des Tumors, durch Druck auf benachbarte Organe, erschwerte Atmung und Ernährung, Schmerzen und parenchymatöse Blutungen können günstig beeinflußt werden. Ebenfalls ist die Reinigung von Ulzerationen und die Verminderung von Jauchung möglich, was Patienten und Umgebung von dem furchtbaren Geruch befreit.

Die Anzeige zur Strahlentherapie ist für die verschiedenen Arten der Neoplasmen und für ihren Sitz verschieden. Die aussichtsreichsten Anzeigen zur Strahlenbehandlung sind das Karzinom der Haut, der Lippen, des Uterus und der Schilddrüse. Bei allen Fällen von oberflächlichem Hautkrebs werden vielfach Dauerheilungen mit kosmetisch vorzüglichen Resultaten erzielt. Weiter wird sie für Fälle von tiefreichendem, an sich operablen Hautkarzinom verwendet, bei dem eine Operation aus irgendwelchen Gründen schwer ausführbar ist oder zu Verstümmelung führen würde; natürlich auch da, wo ein chirurgischer Eingriff verweigert wird. Für inoperable Hautkrebse ist die Röntgenbestrahlung mit der Radiumbestrahlung die überlegene Behandlungsmethode. Das rein oberflächliche Karzinom der Lippe ist an sich vorzüglich für die Strahlenbehandlung geeignet, da die kosmetischen und funktionellen Ergebnisse besser sind, als beim chirurgischen Vorgehen. In bezug auf den Enderfolg ist jedoch die operative Behandlung sicherer. Inoberable Lippenkrebse sind stets zu bestrahlen; der Erfolg ist meist ein Kleinerwerden des Tumors und ein längerer Stillstand des Leidens, manchmal eine der Heilung nahekommende Besserung. Die Röntgenbestrahlung der bös-

artigen Genitalgeschwülste der Frau leistet wirklich Gutes, besonders bei inoperablen Fällen. Gerade hier zeigt sie uns den Nutzen, der uns durch die Strahlentherapie in der Behandlung der bösartigen Geschwülste erwachsen ist, denn die inoperablen Neoplasmen sind es, die ohne sie rettungslos verloren wären. Durch die Strahlentherapie aber ist es möglich geworden, einen großen Teil dieser Fälle zu retten und dauernd wiederherzustellen. Ist ein dauernder Erfolg nicht möglich, so ist doch die Beseitigung und Besserung der vorhandenen Beschwerden und die Erzielung einer kürzer oder länger dauernden Lebensverlängerung fraglos ein Segen der Röntgen- und Radiumtherapie. Für Fälle, bei denen die Operation einen mit großen Gefahren verbundenen Eingriff darstellt, ist bestimmt die Röntgenbestrahlung gemeinsam mit der Radiumbestrahlung besser; ferner auch bei Rezidiven nach Radikaloperationen. Bei bösartigen Ovarialgeschwülsten kann die Röntgenbestrahlung nicht allein angewendet werden, da es sich dabei meist um sehr große Tumoren handelt, die auch mit sehr leistungsfähigen Tiefenapparaten nur schwer hinreichend durchstrahlt werden können. Hier muß der Röntgenbehandlung die Operation vorausgehen. Ist die radikale Beseitigung nicht möglich, so bedeutet doch die Entfernung größerer Teile der Geschwulstmasse eine Entlastung für den Körper und eine Erleichterung der Bestrahlung. Die Struma maligna ist für die Strahlenbehandlung ein dankbares Feld. Das durch sie Erreichbare ist gegenüber dem alleinigen chirurgischen Eingriff bedeutend. Bei inoperablen Fällen lassen sich monate-, selbst jahrelang dauernde Erfolge erzielen, die einer subjektiven Heilung gleichkommen.

Einen nicht unwichtigen Anteil hat die Röntgenbestrahlung an der Behandlung der Sarkome. Das Lymphosarkom fällt da, wo der Sitz und die Ausbreitung eine Radikaloperation von vorneherein ausgeschlossen erscheinen lassen, ganz der Bestrahlung zu. Es treten wegen seiner großen Radiosensibilität häufig Rückbildungen der oft ausgedehnten Tumoren und längerdauernde Besserungen ein. Dauerheilungen sind wohl nicht zu verzeichnen, da der letale Ausgang an inneren Metastasen nicht verhindert werden kann. Fibro- und Myxosarkome sind wenig strahlenempfindlich. Operable Fälle sind der Operation und Nachbestrahlung zuzuführen; inoperable und Rezidive werden selbstverständlich bestrahlt. Chondro- und Osteosarkome ge-

hören, wenn inoperabel, gleichfalls in das Gebiet der Strahlentherapie.

Ferner wird die Behandlung mit Röntgenstrahlen noch bei einer Reihe von bösartigen Geschwülsten verschiedenen Sitzes allein oder mit anderen therapeutischen Maßnahmen verwendet. In der Augenheilkunde sind die Tumoren des Bulbus und seiner Umgebung zweifellos ein günstiges Feld für die Röntgenbestrahlung. Jedoch kann sie das operative Vorgehen nicht ersetzen. In Fällen, bei denen die Operation vom Patienten abgelehnt oder diese aus irgendwelchen Rücksichten nicht angezeigt ist, tritt die Strahlentherapie in ihre Rechte. Sonst fällt ihr nach dem chirurgischen Eingriff die Nachbestrahlung zu. Bei Tumoren der Nase und der Nebenhöhlen wird die Bestrahlung nur verwendet, wenn der Allgemeinzustand des Patienten oder die Lage des Tumor die Radikaloperation nicht erlauben. Dauernde Heilung von Karzinom der Nase und der Nebenhöhlen sind durch Bestrahlung wie durch Operation sehr selten. Meistens gelingt es, den Tumor zu verkleinern und die Drüsenmetastasen zu verhindern oder wenigstens auf längere Zeit hintanzuhalten. Ein günstigeres Bild bieten die Bestrahlungserfolge der Sarkome, da ja diese im allgemeinen günstig auf Strahlenbehandlung ansprechen. Die Nachbestrahlung operierter Fälle hat nur bei den Sarkomen Aussicht auf Erfolg. Eine vorübergehende Erleichterung ohne wesentlichen Rückgang des Wachstums der Geschwulst erzielt die Strahlentherapie bei den malignen Neoplasmen der Mundhöhle. Fast ebenso verhält es sich bei den bösartigen Geschwülsten des Rachenraumes. In der Behandlung der malignen Larynxgeschwülste sind die Röntgenstrahlen ein ernst zu nehmender Heilfaktor, wenn man die Nachteile der Operation, wie primäre Mortalität und die erhebliche Rezidivgefahr in Rechnung zieht. Außerdem sind es hier vor allem noch menschliche Gesichtspunkte, die für die Strahlentherapie ausschlaggebend sind, auch wenn sie vielleicht nicht dauernd heilen kann. Bei verzweifelten Fällen aber wirkt die Bestrahlung oft segensreich, da Rückbildungen vorkommen können und sehr oft das Fortschreiten der Geschwulst verlangsamt wird. Das Mittel der Wahl sind die Röntgenstrahlen bei der Behandlung der malignen Tumoren der Trachea, da in diesem nur sehr schwer zugänglichen Gebiet chirurgische Eingriffe kaum durchführbar sind. Ebenso steht es bei den Ge-

schwülsten des Oesophagus. Die Bestrahlung, vor allem mit Radium, bringt nur vorübergehende Erleichterung durch Erweiterung der Stenose und damit Besserung der Schluckbeschwerden. Die therapeutische Beeinflussung der bösartigen Mediastinaltumoren ist eine sehr ungleiche. Günstig reagieren Sarkome, Lymphogranulome und verwandte Geschwülste. Wirkliche Heilung wird in den meisten Fällen keine erzielt, doch ist eine das Leben oft um viele Jahre verlängernde Wirkung zu erreichen. Ein über mehr oder minder große Zeiträume sich erstreckender Wachstumsstillstand ist durch Bestrahlen auch beim Mammakarzinom und beim Karzinom des Magens und des Darmkanals möglich. Die bösartigen Geschwülste des Urogenitalsystems sind im inoperablen Zustand oder bei Verweigerung der Operation ebenfalls der Strahlentherapie zuzuführen. Der Erfolg ist meist eine längerdauernde Besserung des Zustandes. Neben der Operation findet die Röntgenbestrahlung auch noch Verwendung bei den malignen Tumoren des Gehirns. Wegen der teilweise bestehenden Strahlenempfindlichkeit sind Erfolge im beschränkten Maße möglich. Die Strahlenbehandlung der bösartigen Tumoren ist nur in einem kleinen Prozentsatz ein radikales Heilverfahren; sie steht in dieser Hinsicht hinter der operativen Therapie zurück. Dafür kann sie aber manche inoperable Krebserkrankung für lange Zeit oder sogar dauernd heilen. Sie ist weniger ein Ersatz als eine Ergänzung des chirurgischen Eingriffs.

Neben der Lichttherapie stellen die Röntgenstrahlen einen weiteren Heilfaktor für die Tuberkulose der Drüsen, Gelenke und der Haut dar. Besonders erfolgreich ist die Röntgenmethode bei der Behandlung der Lymphdrüsentuberkulose; vor allem bei den einfach hyperplastischen Formen. Relativ am meisten leistet sie bei den verkästen und vereiterten und bei den ulzerierenden und fistelnden Drüsen. Bei den letzten beiden Formen wird bei schlechter Resorption oder Abszeßbildung die Inzision oder Auskratzung bisweilen von nöten sein. Daneben ist eine den Patienten allgemein kräftigende Behandlung durchzuführen. Bei der Knochen- und Gelenktuberkulose ist die Röntgentherapie ein Glied in der Kette der übrigen Behandlungsmethoden. Sie beeinflußt das natürliche Heilverfahren in günstigem Sinne. Erfolg verspricht die Strahlentherapie bei Knochen- und Gelenktuberkulose, die nicht durch einen radikalen operativen Eingriff

beseitigt werden können. Keineswegs schlechte Aussichten haben auch die kindlichen Formen. Außerdem sind durch die Röntgenstrahlen nach der Operation auftretende Fisteln und Resektionsrezidive gut beeinflußbar. Von der Peritonitis tuberculosa sprechen vor allem die exsudativen Formen und scheinbar ganz desolate Fälle, soweit keine allgemeine Phthise vorliegt, oft rasch auf die Röntgenbestrahlung an und werden in wenigen Monaten geheilt. Bei raumbeengenden oder im Laufe von mehreren Wochen nicht weichendem Ascites ist die Punktion oder bei Nichtgelingen derselben die Laparotomie mit nachfolgender Bestrahlung angezeigt. Ein wesentlich unterstützender Faktor sind die Röntgenstrahlen bei der Behandlung des Lupus und der Tuberkulose der Nasenschleimhaut. Ihre Anwendung erfolgt vor oder nach der sonstigen lokalen Therapie; ebenso werden sie zur Therapie des Lupus und der Tuberkulose der Mundhöhle herangezogen. Ihre Verwendung neben den chirurgischen Maßnahmen und der erprobten Milchsäurebehandlung ermöglicht beim Lupus und bei den gutartigen Formen der Tuberkulose oft ausgedehnte Erkrankungsherde restlos zu beseitigen. Bei den schweren Formen der Phthisiker wird mittels der kombinierten Behandlung wenigstens eine Erleichterung der Beschwerden erreicht. Dieselbe Aufgabe, nämlich die Unterstützung und Ergänzung der chirurgischen Maßnahmen, hat die Strahlenbehandlung auch bei allen Formen der Kehlkopftuberkulose. Auffallend erleichternd wirkt die Röntgenbestrahlung bei Kehlkopfphthisikern mit Schluckbeschwerden. Ein nicht zu unterschätzender Heilfaktor neben der operativen Behandlung ist die Bestrahlung für die Tuberkulose des Mittelohrs. Hält sich der Allgemeinzustand und die oft miterkrankte Lunge, so kommt es nach einem halben, einem und mehreren Jahren zur Heilung. Für die Röntgenbehandlung kommen von der Lungentuberkulose nur die langsam progredienten und bereits zur Latenz neigenden Formen in Frage. Hier ist sie eine Unterstützung der Naturheilung durch Anregung des Tuberkulosegranulationsgewebes zur beschleunigten Narbenbildung. Unter allen Umständen zu empfehlen ist die Röntgenbestrahlung bei beiderseitiger Nierentuberkulose, in Fällen, wo nach Entfernung der einen Niere die zurückgebliebene erkrankt und wo die Einwilligung zur Operation nicht zu erhalten ist; läßt sich doch mit anderen konservativen Methoden etwas Entscheidendes nicht erreichen. Bei der Blasentuberku-

lose sind die Röntgenstrahlen das einzig wirksame Mittel, das uns zu Gebote steht. Die Tuberkulose der Prostata wird bei der Machtlosigkeit der sonstigen Therapie auch bestrahlt, um durch Anregung zur Bildung von Narbengewebe eine Besserung des Leidens zu erzielen. Einen nicht unwichtigen Anteil hat die Röntgentherapie auch bei der Behandlung der Hodentuberkulose. Insbesondere ist sie zu empfehlen, wenn nach Entfernung des einen Hoden der zurückgebliebene andere erkrankt und man vor der Frage der Kastration steht. Ebenso liegen die Verhältnisse bei von Anfang an doppelseitigen Erkrankungen. Die völlige Heilung ist am wahrscheinlichsten, wenn der tuberkulöse Prozeß ausschließlich auf diese Organe beschränkt ist. Am meisten Erfolg verspricht auch hier die kombinierte konservative und operative Behandlung. Die Resultate der Röntgenbestrahlung bei Tuben- und Ovarialtuberkulose sind auch gute. Die Röntgenbehandlung ist bei Komplikationen von seiten des Herzens und der Lunge unbedingt der Operation vorzuziehen, besonders dann, wenn diese durch voraussichtlich anzutreffende ausgedehnte Verwachsungen sehr schwer würde.

Außer in der Therapie der malignen Tumoren und der Tuberkulose haben die Röntgen- und Radiumstrahlen auch noch in der Behandlung einer Reihe anderer Leiden Verwendung gefunden und diese wesentlich beeinflußt. Die Röntgenbehandlung wird bei der Aktinomykose der Kopf- und Halsgegend als die Methode der Wahl bezeichnet; sie wirkt durchgreifender und zugleich schonender, als die chirurgische Behandlung und ist auch noch anwendbar, wo ein operativer Eingriff nicht mehr ausgeführt werden kann. Das Resultat ist vom kosmetischen Standpunkt vorzüglich. Bei nicht allzu tiefgehenden Prozessen kommt es sogar zu einer völligen Wiederherstellung. Zum Teil aber kommt ihr nur die Rolle einer unterstützenden Maßnahme zu, nämlich die Nachbestrahlung nach vorheriger Auskratzung des Herdes. Bei der Aktinomykose des Magendarmkanals läßt die Bestrahlung besonders bei diffusen, auf die Umgebung übergreifenden Formen, nach energischer Auskratzung noch Hoffnung auf erfolgreiche Behandlung zu, da hier eine Radikaloperation nicht möglich ist. Für primäre Knochenaktinomykose ist die Ausräumung, verbunden mit Nachbestrahlung, geboten. In die Behandlung der Haemangiome hat die Röntgenbestrahlung nur zum Teil eingegriffen. Die rasch

und plastisch wachsenden Haemangiome des Säuglings und des Kindesalters sind, so ungünstig sie für die operative Behandlung sind, mit Röntgenstrahlen erfolgreich anzugehen. Es tritt eine Rückbildung der Tumoren ein. Das kavernöse, schon lange bestehende Haemangiom des Erwachsenen soll nur bestrahlt werden, wenn eine Operation nicht mehr durchführbar ist. Bei diesen Fällen ist nicht mehr als eine unwesentliche Erleichterung des Zustandes zu erwarten. Das mit dem Haemangiom verwandte Lymphangiom ist in seiner strahlentherapeutischen Beeinflußbarkeit durchaus dem schnell wachsenden Haemangiom gleichzustellen. Besonders sind es die kindlichen Formen, die auf Strahlenbehandlung am besten ansprechen. Die Behandlung des Sklerom durch Röntgenstrahlen bringt den Prozeß zum Stillstand und frische Prozesse zum vollkommenen Schwinden. Sehr günstige Erfolge erzielt man durch die Kombination der operativen Entfernung mit der Bestrahlung. Von ganz besonderer Bedeutung ist die Strahlenbehandlung beim Sklerom des Kehlkopfs, da sie nur geringe Narbenbildung im Gefolge hat. Ein wirksames Mittel stellt die Röntgenbestrahlung bei der Therapie der Speichelfistel dar. Das gleiche, was die Resektion des Sekretionsnerven erreicht, vermag auch die Bestrahlung aber auf unblutigem Wege. Ebenso erfolgreich ist sie bei der Behandlung der übermäßigen Sekretion der Tränendrüse. In die Therapie des Morbus Basedow treten neben die interne und chirurgische Behandlung als dritter Heilfaktor die Röntgenstrahlen. Es kommt in einer großen Zahl von Fällen zu einem positiven Ergebnis mit vollständigem oder teilweisem Verschwinden der Krankheitszeichen. Eine Mitbestrahlung der Thymusdrüse verbessert die therapeutischen Ergebnisse erheblich. Ferner lassen sich Fälle, die wegen schwerer kardialer Symptome inoperabel sind, wesentlich bessern und der Operation zuführen. Die nach der Röntgentherapie ebenfalls vorkommenden Rezidive lassen sich wie die nach Operationen wieder durch Bestrahlung beseitigen. Bei der Mikulicz'schen Krankheit führt die Strahlentherapie stets zu einem örtlichen Erfolg und damit zum Rückgang der lästigen Symptome, das Grundleiden selbst wird aber nicht beeinflußt. Mit dem Schwinden der Erscheinungen wird doch häufig schon dem Kranken eine große Erleichterung gebracht. Für das Lymphogranulom ist heute allgemein die Röntgenstrahlenbehandlung die Therapie der

Wahl; sie verdankt dies der Machtlosigkeit unseres sonstigen therapeutischen Handelns gegenüber dieser Krankheit. Die günstige Wirkung der Bestrahlung zeigt sich im Verschwinden der Drüsentumoren und in der Besserung des Allgemeinbefindens für kürzere oder längere Zeit. Die Strahlentherapie der Leukämie stellt ebenfalls eine symptomatische Behandlung dar. Die Erfolge sind nur vorübergehend. Was die auftretenden Rezidive betrifft, so sind diese immer schwerer durch Röntgenstrahlen zu beeinflussen. Erfolge zeigt auch die Röntgentherapie bei der Erythrämie durch Bestrahlen der Knochen. Der dadurch eintretende Abfall der roten Blutkörperchen bedingt eine Verminderung der subjektiven Beschwerden. Der erreichte Erfolg bleibt hier längere Zeit erhalten. Weiter sind die Röntgenstrahlen in die Behandlung des Asthma einbezogen worden. In manchen Fällen gelingt eine wirkliche Heilung; in der Mehrzahl der Fälle vermögen sie ein mehr oder weniger langes Aussetzen der Anfälle, oder Milderung derselben. Eine nicht geringe Bedeutung hat die Röntgenbestrahlung der gynäkologischen Blutungen. Bei der Metropathia haemorrhagica wird man sich nur dann zur Ovarialbestrahlung, einer so einschneidenden Maßnahme, entschließen, wenn alle anderen Möglichkeiten erschöpft sind oder gleichzeitig eine bestehende Erkrankung die Herbeiführung der Amenorrhoe wünschenswert erscheinen läßt. Bei klimakterischen Blutungen leistet sie Hervorragendes. Eine Wirkung auf die Myome ist möglich, jedoch nur auf dem Umweg über die Schädigung der Ovarien. Der Wert des Verfahrens liegt in der Schmerzlosigkeit und Ungefährlichkeit und in der Verwendbarkeit bei sehr stark ausgebluteten Fällen oder bei solchen, die wegen anderer Komplikationen einer Operation nicht zugeführt werden können. Bei Anomalien des Haarwuchses und der Haarerkrankungen ist es die Erscheinung der Wiederanregung des Haarwuchses oder des Haarausfalles, die die Röntgenstrahlen Verwendung finden lassen. Die Elimination des Haares wird therapeutisch verwertet bei einer Reihe von infektiösen Erkrankungen, um eine Reinfektion zu vermeiden. Daneben muß eine desinfizierende Behandlung durchgeführt werden. Die entzündlichen Dermatosen sind weiterhin ein dankbarer Gegenstand für die Röntgentherapie. Vorwiegend die chronischen Ekzeme sind, da sie infolge des länger bestehenden Entzündungsprozesses Veränderungen nicht fortschreitenden Charakters zeigen, in hervor-

ragendem Maße für die Röntgenbestrahlung geeignet, auch wenn sie lange Zeit medikamentös erfolglos behandelt worden sind. Gut reagieren auch die sogenannten Gewerbeekzeme. Symptomatische Ekzeme, die auf Stoffwechselerkrankungen, Autointoxikation oder Störung der inneren Sekretion entstanden sind, werden ebenfalls günstig beeinflußt, jedoch nur bei Besserung des Grundleidens dauernd geheilt. Bei Psoriasis liegt der Wert der Röntgenmethode in der schnellen Beeinflussung der Krankheit und in der Reinlichkeit des Verfahrens; Rezidive verhindert sie ebensowenig wie die medikamentöse Behandlung. Hervorragend wirkt die Röntgenbestrahlung bei Rosacea pustulosa; der Heilungsverlauf ist meist von längerer Dauer, die kosmetischen Erfolge sind gut. Ebenso wirkt sie bei Akne vulgaris. Die besten Ergebnisse werden erreicht durch abwechselnde Anwendung von Strahlenbehandlungs- und Schälkur. Bei der Mykosis fungoides ist die Prognose, dank der Strahlentherapie, eine bessere geworden. Im praemykotischen Stadium ist bei rechtzeitiger Anwendung der Röntgenstrahlen eine Ausheilung des Prozesses möglich. Ist es schon zur Entwicklung von Tumoren gekommen, so kann der letale Ausgang nicht abgewendet, wohl aber hinausgeschoben werden. Beim Pruritus cutaneus kann die Röntgenbehandlung eine erhebliche Verminderung des Juckreizes herbeiführen, ja sogar ein dauerndes Ausbleiben verursachen. Der Pruritus senilis, der sich durch andere therapeutische Maßnahmen so gut wie gar nicht beeinflussen läßt, kann durch Röntgenstrahlen ziemlich rasch gebessert werden; dem Kranken verschafft man damit langdauernde Ruhepausen. Eine dauernde Heilung ist jedoch nicht möglich.

6. Verwendbarkeit des Radiums in der Therapie.

Die Anwendungsmöglichkeit des Radiums zu Heilzwecken ist weden der prinzipiell vollkommenen und praktisch fast vollkommenen Identität der Röntgenstrahlen und der Gammastrahlen die gleiche. Häufig kommt es gemeinsam mit den Röntgenstrahlen als ungemein wirksames Hilfsmittel in Betracht. Doch hat es eine Zahl selbständiger Indikationen. Insbesondere sind es die von außen leicht zugänglichen kranialen und kaudalen Enden der Leibeshöhle, welche als Anwendungsorte des Radiums eine große Rolle spielen. Die Körperoberfläche tritt als Anwendungsgebiet zurück, da die Tiefenwirkung

des Radiums eine geringe ist. Unter gegebenen Verhältnissen ist die alleinige wie kombinierte Anwendung des Radiums in diesen zugänglichen Körperhöhlen eine sehr wirksame und segensreiche, vor allem in der Therapie der radiosensiblen bösartigen Tumoren. Neben dem Radium sind es noch eine Anzahl anderer radioaktiver Substanzen, die in genau derselben Art Verwendung finden. Sie werden zu Trink- und Badekuren, zur Injektion und Inhalation oder auch zur oberflächlichen Behandlung als Salbenzusätze mit Erfolg verwendet.

ZUSAMMENFASSUNG.

Aus dem Angeführten geht zur Aufgabestellung der Arbeit zusammenfassend folgendes hervor:

1. Die Entdeckung Galvanis und Faradays hat zur Verwertung in Diagnostik und Therapie geführt.
2. Die Hochfrequenzströme von Tesla wurden die Grundlage der neuzeitlichen konservativen und chirurgischen Diathermiebehandlung.
3. Die Einführung des elektrischen Lichts in die Medizin hat die Entwicklung der künstlichen Lichtbehandlung veranlaßt.
4. Röntgens Entdeckung griff umwälzend in das ärztliche Handeln ein; seine Strahlen wurden vielfach unentbehrlich für die neuzeitliche Untersuchungs- und Heilweise.
5. Die Auffindung des Radiums und die Entdeckung seiner Wirksamkeit haben den Grund zur neuzeitlichen Radiumtherapie gelegt.

SCHRIFTTUM.

Diepgen Paul: Abhandlungen zur Geschichte der Medizin und Naturwissenschaften, Berlin 1934.

— Geschichte der Medizin, neueste Zeit.

Dannemann, F.: Die Geschichte der Naturwissenschaften in ihrer Bedeutung für die Gegenwart. Barmen 1912.

— Die Naturwissenschaften in ihrer Entwicklung und ihrem Zusammenhang. Leipzig 1920.

— Der Parallelismus in der Entwicklung der Medizin und der Naturwissenschaften. Med. Welt 5, 1931, S. 1120.

Sticker, Gg.: Historische Studien und Skizzen zur Natur- und Heilwissenschaft. Berlin 1930.

Sauerbruch: Heilkunst und Naturwissenschaft. Vortr. d. Ges. D. Naturforscher und Aerzte, 1926.

Aschoff L. und Diepgen P.: Kurze Uebersichtstabelle zur Geschichte der Medizin. München 1936.

Honigmann, Gg.: Geschichtliche Entwicklung der Medizin in ihren Hauptperioden. München 1925.

Meyer-Steineg-Sudhoff: Geschichte der Medizin im Ueberblick mit Abbildungen. Jena 1928.

Sudhoff: Handbuch der Geschichte der Medizin. Berlin 1922.

Müller Friedr. v.: Spekulation und Mystik in der Heilkunde. München 1914.

Dessauer, Fr.: Die Physik im Dienste der Medizin mit besonderer Berücksichtigung der Strahlung. München 1926.

Chwolson, O. D.: Die Physik und ihre Bedeutung für die Menschheit. Braunschweig 1924.

Boruttau: Handbuch der gesamten medizinischen Anwendung der Elektrizität einschließlich der Röntgenlehre. Leipzig 1909.

Rieden H. und Josef Rosenthal: Lehrbuch der Röntgenkunde. Leipzig 1928.

Mayer H.: Lehrbuch der Strahlentherapie. Berlin 1925.

Hausmann W. und R. Volk: Handbuch der Lichttherapie. Wien 1927.

Lazarus, P.: Handbuch der gesamten Strahlenheilkunde. München 1928.

Niessen, R.: Die Anwendung des Hochfrequenzstromes in der operativen Chirurgie. Med. Welt. 1931/9.

Tammann, H.: Ueber Elektrochirurgie. Med. Welt. 1934.

LEBENSLAUF.

Ich bin geboren am 6. August 1912 in München und bin deutscher Staatsangehöriger. Nach vierjährigem Besuch der Volksschule in München ging ich bis zur achten Klasse in das Wilhelms-Gymnasium in München; die achte und neunte Klasse besuchte ich in Burghausen, wo ich im März 1932 absolvierte. Hierauf bezog ich die Universität in München zum Studium der Medizin, wo ich im Juli 1934 die ärztliche Vorprüfung und im Dezember 1937 das Staatsexamen bestand.